

CANAL DE CONJUGAISON

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine
de Montpellier

Le 30 Juin 1941

par

MARCEL TEULON

né le 4 Octobre 1915 à Montpellier

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

EXAMINATEURS
DE LA THÈSE

MM. Jean DELMAS, Professeur, *Président*.
CRISTOL, Professeur.
LAUX, Professeur.
ROUX, agrégé.

} *Assesseurs*

MONTPELLIER

IMPRIMERIE DE LA CHARITÉ

1941

CANAL
DE
CONJUGAISON

CANAL
DE
CONJUGAISON

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine
de Montpellier

Le 30 Juin 1941

par

MARCEL TEULON

né le 4 Octobre 1915 à Montpellier

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

EXAMINATEURS DE LA THÈSE	}	MM. Jean DELMAS, Professeur, <i>Président</i> . CRISTOL, Professeur. LAUX, Professeur. ROUX, agrégé.	}	<i>Assesseurs</i>
-----------------------------	---	---	---	-------------------

MONTPELLIER

IMPRIMERIE DE LA CHARITÉ

1941

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

PROFESSEURS

Anatomie	MM. J. DELMAS
Histologie	TURCHINI
Physiologie	L. HÉDON
Chimie biologique médicale et toxicologie	CRISTOL
Physique médicale	PECH
Anatomie pathologique et médecine expérimentale	BAUMEL
Microbiologie	N...
Pathologie et thérapeutique générales	PAGÈS
Thérapeutique et matière médicale	JANBON
Hydrologie thérapeutique et climatologie	PUECH
Hygiène	CARRIEU
Médecine légale et médecine sociale	VIDAL
Pathologie médicale et clinique propédeutique	BOULET
Clinique médicale	RIMBAUD
	GIRAUD
Clinique chirurgicale	MASSABUAU, assesseur
	RICHE
Clinique obstétricale	P. DELMAS
Clinique des maladies mentales et nerveuses	EUZIÈRE, doyen.
Clinique des maladies des enfants et hygiène du premier âge	
Clinique de dermatosyphiligraphie	BOUDET
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	MARGAROT
Clinique des maladies des voies urinaires	ETIENNE
Clinique gynécologique	JEANBRAU
Clinique ophtalmologique	LAPEYRE
Clinique oto-rhino-laryngologique et maxillo faciale ...	DÉJEAN
Radiologie (ch. de c.)	TERRACOL
Anatomie (ch. de c.)	LAMARQUE
Histologie (ch. de c.)	LAUX
Propédeutique chirurgicale (ch. de c.)	GRANEL
	AIMES

HONORARIAT

Professeurs honoraires :

MM. RODET, TÊDENAT, FORGUE, ESTOR,
BERTIN-SANS, GALAVIELLE, BOSCH, VIRET, VILLARD, CABANNES,
GRYNFELT.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Pathologie externe	MM. MOURGUE-MOLINES
Médecine opératoire	ROUX, agrégé.
Chirurgie expérimentale	GUIBAL, agrégé.
Accouchements	CADÉRAS de KERLEAU, agr.
Clinique phthisiologique	VIDAL, professeur.
Clinique propédeutique médicale	P. RIMBAUD, agrégé.
Clinique des maladies contagieuses	JANBON, professeur.
Stomatologie	Dr FERRIER, ch. de c.
Histoire naturelle médicale	HARANT, agrégé.

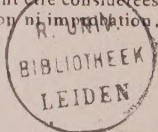
AGRÉGÉS EN EXERCICE

Médecine, MM. P. RIMBAUD BOUCOMONT BERT	Chirurgie..... MM. MOURGUE-MOLINES GUIBAL ROUX
Urologie, TRUC,	Chimie MONNIER
	Bactériologie CARRÈRE
	Histoire nat. méd. et Parasitologie ... HARANT
	Obstétrique CADÉRAS DE KERLEAU

EXAMINATEURS DE LA THESE

MM. Jean DELMAS. Professeur, Président	MM. LAUX, Prof.
CRISTOL, professeur.	ROUX, agrégé.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.



A LA MÉMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MA MÈRE

Puisse la joie de ce jour compenser la peine et les sacrifices que son inépuisable amour maternel s'est imposé pour moi.

Sa vie m'est le plus bel exemple de bonté et d'abnégation ; c'est à elle que je dois le meilleur de moi-même. Je lui dédie ce modeste ouvrage en humble hommage d'amour filial.

A MON PÈRE

Sa vive affection et ses sages conseils, pour faire de moi ce que je suis devenu, demeureront gravés dans mon esprit et dans mon cœur.

Sa vie, toute de travail, de dévouement et de droiture, sera pour moi le meilleur guide de mon existence. Je l'assure de ma profonde et respectueuse tendresse.

A MA SŒUR
A MON BEAU-FRÈRE

*Je les unis dans un même sentiment
de tendresse et d'affection fraternelle.*

A MA TANTE, A MON ONCLE,
ET LEUR FILLE JANE,

*Je leur exprime ma profonde et très
sincère reconnaissance pour l'intérêt si
affectueux qu'ils ne cessent de me té-
moigner.*

A MADemoisELLE MARTHE LAMASIÈRE,
MA FIANCÉE

*Qu'elle veuille bien trouver ici la
preuve de ma tendresse et de mon amour.*

A MADEMOISELLE J. ESCURET

*Elle m'a vu grandir ; elle m'a toujours
témoigné une affection si amicale qu'il
serait injuste que je ne lui donne pas
les assurances de mon indéfectible attachement.*

A CEUX QUI ME SONT CHERS

A TOUS MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR JEAN DELMAS

Professeur d'Anatomie à la Faculté de Montpellier,
Officier de la Légion d'Honneur,
Croix de Guerre 1914-1918.

A MON JURY DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. CRISTOL
Professeur de Chimie biologique médicale et toxicologique
à la Faculté de Montpellier.

MONSIEUR LE PROFESSEUR G. LAUX
Professeur d'Anatomie à la Faculté de Montpellier.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ G. ROUX
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Croix de Guerre 1914-1918,
Croix de Guerre 1939-1940.

A MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DES HÔPITAUX DE MONTPELLIER

AVANT-PROPOS

Au début de ce modeste travail, dernier acte de ma scolarité, je ne puis m'empêcher d'évoquer le souvenir de tous ceux qui contribuèrent, soit par leur enseignement, leurs exemples ou leurs conseils, à ma formation médicale.

L'expression de ma très vive reconnaissance doit d'abord s'adresser à Monsieur le Professeur Jean DELMAS. Reportant sur le fils le sentiment d'amitié, puisé aux sources de la jeunesse, qui l'unit au père, il n'a cessé, au cours de mes études, d'être pour moi un guide éclairé et obligeant. C'est à lui que je dois la joie de ce jour ; alors que j'hésitais dans le choix d'une carrière, il m'a, par ses sages et affectueux conseils, évité de m'engager dans la voie terne et monotone que je souhaitais suivre et m'a orienté vers la médecine, m'ouvrant les portes d'une profession des plus nobles, dans laquelle l'homme peut donner, de tout son cœur, la mesure de son dévouement.

Je lui en ai une infinie gratitude. Qu'il me permette de le remercier de tout cœur de la bienveillante sympathie qu'il n'a cessé de me prodiguer. Je n'oublierai jamais tous ses bienfaits.

Je m'excuse auprès de Monsieur le Professeur CRISTOL, de l'avoir prié de faire partie du jury d'une thèse d'anatomie. Mais, pour qui connaît la richesse de ses connaissances, ce n'est pas une erreur de ma part de l'avoir distraît quelques instants de ses hautes recherches chimiques et toxicologiques. Je le remercie

de tout cœur de l'intérêt qu'il a bien voulu me témoigner et de l'honneur qu'il m'a fait en acceptant d'être aujourd'hui mon juge.

Monsieur le Professeur LAUX a bien voulu diriger ce travail avec l'empressement et l'amabilité que l'on est accoutumé à trouver chez lui. Il m'a prodigué ses judicieux conseils avec sa bonne grâce souriante ; me faisant examiner tous les aperçus de mon sujet, me donnant le plus aimablement du monde les indications qui m'étaient nécessaires, il a mis à ma disposition, avec une patience inlassable, toutes les ressources de son grand savoir. Qu'il trouve ici l'expression de mon respectueux dévouement et de mes sentiments de reconnaissance pour tout ce que je lui dois et pour l'amitié dont il veut bien m'honorer.

Ce serait commettre une ingratitude si je ne rendais pas à Monsieur le Professeur ROUX le respectueux hommage que je lui dois pour la sollicitude obligeante avec laquelle il m'a accueilli, dès le début de mes études médicales, et pour la confiance qu'il m'a témoignée en m'acceptant auprès de lui comme assistant de chirurgie à la Clinique Saint-Côme. Quand on connaît la sûreté, la précision, l'habileté et l'élégance de sa technique opératoire, on devine aisément de quelles sommes de patience et de bonté il a fait bénéficier le timide et inexpérimenté étudiant que j'étais. Ayant ainsi profité de son enseignement quotidien, si clair, je lui suis redevable de la plus grande partie de mon éducation chirurgicale. Malheureusement ce temps fut trop court pour moi ; la déclaration de guerre me sépara de ce Maître estimé qui partit en campagne pour accomplir encore une fois tout son devoir, avec le même calme, le même sang-froid, la même bravoure dont il avait déjà fait preuve au cours de la précédente guerre. Qu'il soit assuré de toute ma reconnaissance et de mon respectueux attachement.

Aucun édifice ne demeure s'il est bâti sur le sable, aucune notion scientifique ne reste si elle n'est établie sur des bases solides. Et c'est vers tous mes Professeurs de la Faculté de

Montpellier, sans exception, que vont mes sentiments intimes d'émotion reconnaissante. Quelle que soit la chaire dont ils sont titulaires, — et combien on s'aperçoit plus tard qu'aucune d'elles n'est négligeable — ils m'ont largement dispensé leur enseignement, sans lequel rien de ce que j'ai pu acquérir par la suite ne m'eût été profitable et qui restera pour moi le solide fondement de mon instruction professionnelle. Puissé-je avoir profité de leurs précieuses leçons.

Je ne puis terminer sans adresser mon souvenir à tous mes camarades qui, depuis nos études communes au Lycée de Montpellier, dans les Hôpitaux et à la Faculté, partagèrent avec moi les joies et les soucis, bien légers à côté de ceux que l'avenir nous réserve peut-être, de notre vie d'étudiant.

Je garderai de mon passage à la Faculté de Médecine de Montpellier un souvenir durable. Aussi bien dans les services hospitaliers qu'à la Faculté, je n'ai trouvé qu'amabilités, gentillesse et esprit de camaraderie.

Le souvenir de ce passé restera toujours vivace en moi.

M. T.

INTRODUCTION

Le trou intervertébral ou trou de conjugaison constitue une région de passage qui établit une communication entre le canal rachidien et les régions paravertébrales.

Nous nous proposons de considérer cette région de l'anatomie topographique non pas comme un simple orifice, comparable à un trou de la base du crâne, mais au contraire comme constituant un véritable canal terminé par deux orifices externe et interne.

Les parois osseuses de ce canal sont constituées en arrière par la saillie des apophyses articulaires, réunies par une arthrodie, en avant par la face postérieure des corps vertébraux et par le disque intervertébral, en haut et en bas par les échancrures des pédicules.

Une étude embryologique des trous intervertébraux ne peut être comprise que si on remonte aux premiers stades du développement de la colonne vertébrale, aussi notre premier chapitre sera-t-il consacré au développement du squelette axial. La métamérisation vertébrale qui apparaîtra dans le mésenchyme nous montrera la disposition tout à fait primitive des espaces intervertébraux.

Le deuxième chapitre comportera une étude descriptive des parois osseuses du canal et des articulations envisagées dans les différents segments de la colonne vertébrale, segment mobile et segment fixe.

Dans ce même chapitre, un paragraphe important sera consacré au contenu du canal de conjugaison (nerfs, artères, veines, lymphatiques, tissus cellulo-graisseux).

Le contenant et le contenu du canal de conjugaison nous permettront de comprendre la valeur de cette région de passage et ses connexions avec les éléments extra et intra-rachidien. Cette étude sera envisagée dans le chapitre III.

Dans le chapitre IV, nous réduirons volontairement l'étude des déductions médico-chirurgicales et nous rappellerons la valeur du *Syndrome du trou de conjugaison* de FORESTIER dont les signes cliniques caractérisent les lésions de cette région.

CHAPITRE PREMIER

Embryologie de la colonne vertébrale et du cadre osseux du canal de conjugaison

Le développement de la colonne vertébrale est guidé par une ligne directrice qui provient d'un épaissement de l'endoderme et s'isole ensuite de son feuillet d'origine en constituant sur l'axe médian de l'embryon la corde dorsale (V. BAER) ou la notochorde (R. OWEN).

Ce développement du squelette axial passe par trois stades isolés un peu artificiellement : la colonne vertébrale membraneuse ou mésenchymateuse qui se transforme rapidement en colonne vertébrale cartilagineuse, et enfin en colonne vertébrale osseuse.

Cette division antogénique correspond à la phylogénèse du squelette axial qui est membraneux chez l'amphioxus, cartilagineux chez les Sélaciens et les Ganoïdes, et enfin osseux chez les vertébrés supérieurs.

Sur une coupe transversale d'embryon on voit apparaître à droite et à gauche de la notochorde les cellules qui vont former le feuillet mésoblastique ou mésoderme. Nous rappellerons qu'il est classique de décrire ce feuillet moyen comme fragmenté en trois zones : les zones internes ou somatiques, moyennes ou pièces intermédiaires et externes ou lames latérales.

Le mésenchyme apparaît à la partie inférieure du feuillet interne du somite. Certains auteurs ont opposé le tissu mésen-

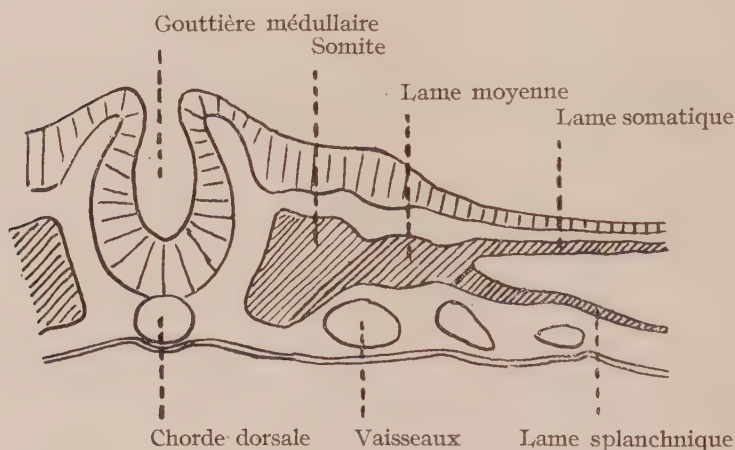


SCHÉMA I. — Coupe transversale d'un embryon.

chimateux au mésoblaste et en font un feuillet spécial, certains même, comme HERTWIG, lui ont donné une définition morphologique.

En réalité le mésenchyme est un des aspects histologiques que peut prendre le mésoblaste chez les métazoaires (BRACHET).

On désigne sous le nom de *Sclérotome* la zone du somite qui se transforme en tissu mésenchymateux et qui entoure les éléments médians ; c'est-à-dire le tube nerveux et la notochorde. Les connexions se rompent avec le somite et le mésenchyme devient une masse indépendante constituant le mésenchyme axial. Les cellules mésenchymateuses qui engainent la corde

dorsale prennent le nom de *membrana reuniens inferior*, celles qui entourent le tube neural en arrière forment la *membrana reuniens posterior*.

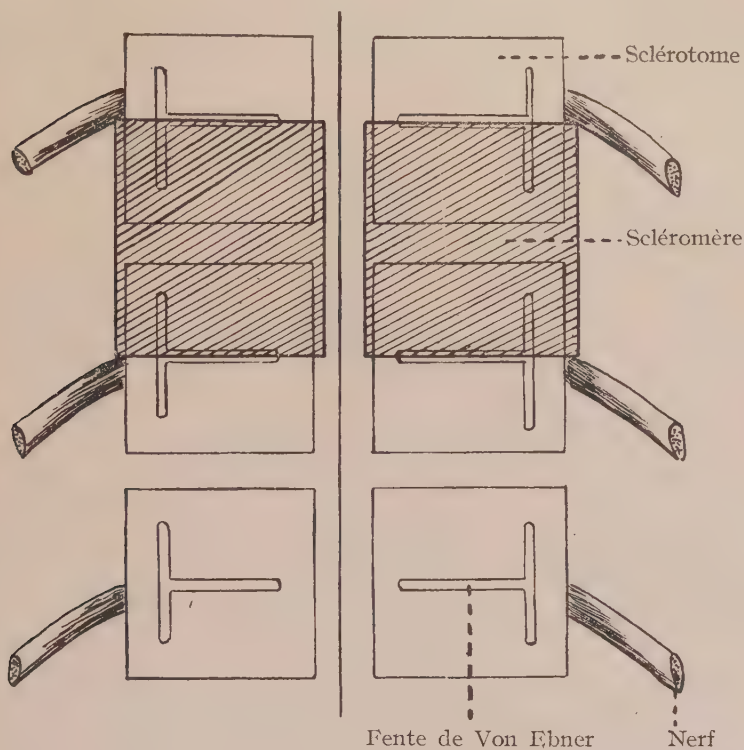


SCHÉMA II. — Métamérisation vertébrale.

Les sclérotomes constituent donc des masses mésenchymateuses qui se moulent sur les flancs des organes axiaux et qui représentent par leur superposition une première métamérisation répondant à celle des somites qui n'est pas la métamérisation vertébrale définitive. Chaque sclérotome est divisé par l'apparition d'une fente disposée dans le sens transversal par rapport

à l'axe de l'embryon (fente de VON EBNER) qui n'atteignent pas la lignée médiane mais découpent le sclerotome en nouvelles unités mésenchymateuses : les scléromères.

Un scléromère est formé par la moitié craniale d'un sclerotome et la moitié caudale du sclerotome sus-jacent, autrement dit : un scléromère répond aux tissus compris entre deux fentes de VON EBNER successives.

Ainsi se réalise ce que REMAK appelait une seconde métamérisation. C'est une métamérisation vertébrale parce qu'une paire de scléromères formera une vertèbre complète, un scléromère formant à lui seul une demi-vertèbre.

Après cette nouvelle métamérisation, les nerfs rachidiens qui ont une disposition somatique seront donc placés entre deux scléromères c'est-à-dire intervertébraux.

Colonne vertébrale cartilagineuse.

L'ébauche du squelette axial est constituée et c'est dans le tissu mésenchymateux des scléromères que l'on voit apparaître des modifications. La moitié caudale de chaque scléromère devient plus dense et plus sombre que la partie craniale. Cet aspect morphologique est le témoin d'une condensation qui précède la chondrification. Les îlots cartilagineux apparaissent primitivement de chaque côté de la corde dorsale et envahissent ensuite le tissu mésenchymateux du futur corps vertébral en se fusionnant sur la ligne médiane. L'ossification fera son apparition lorsque la vertèbre cartilagineuse sera dessinée.

Colonne vertébrale osseuse.

Les auteurs décrivent cinq éléments osseux de la vertèbre, ce sont des points primitifs d'ossification qui se répartissent de la manière suivante : un point central ou notochordal, un point

postérieur ou neural qui forme les éléments osseux destinés à protéger en arrière le contenu du canal rachidien, et enfin les points antérieurs ou costaux qui sont plus ou moins développés suivant les régions de la colonne vertébrale.

Il existerait donc un point central, deux points neuraux et deux points costaux.

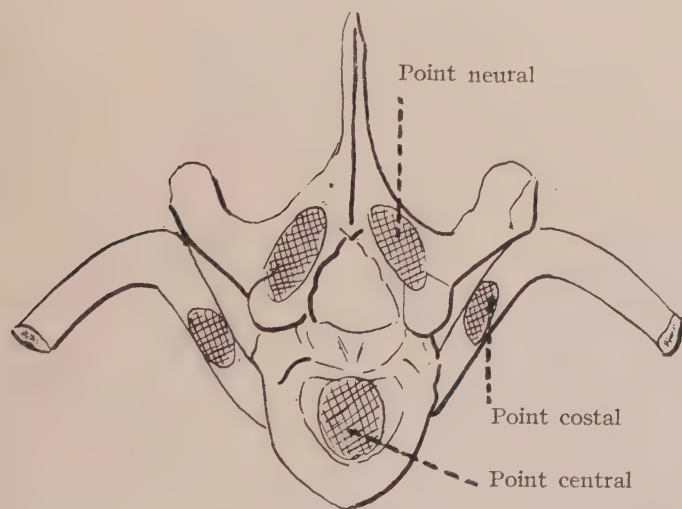


SCHÉMA III. — Points d'ossification.

D'après les travaux du Dr P. PASSEBOIS, le corps vertébral entièrement cartilagineux d'un embryon de 40 mm. est pénétré par deux petits vaisseaux rigoureusement symétriques. Ce sont les deux seuls vaisseaux du corps vertébral cartilagineux à ce stade.

A leur contact se forme un îlot de préossification constitué par du cartilage hypertrophique. Cet îlot d'ossification est simple mais sa vascularisation est assurée par deux vaisseaux symétriques ce qui détermine un double centre d'accroissement.

L'étude embryologique de la vertèbre faite par le Dr PASSEBOIS lui a permis de conclure que le corps vertébral constitue une unité couplée, c'est-à-dire qu'il est formé par deux moitiés qui se pénètrent sans limite bien nette et ont tout de même leur individualité fonctionnelle.

En terminant l'étude de l'ossification de la vertèbre, nous rappellerons que des points d'ossification secondaires viennent compléter sa formation et apparaissent beaucoup plus tard vers la 18^e année. Ce sont les points épiphysaires qui recouvrent les faces supérieure et inférieure du corps vertébral : un point pour le sommet de l'apophyse épineuse, un point pour le sommet de chaque apophyse transverse et enfin un point particulier pour chaque apophyse articulaire.

De cette étude embryologique il est donc aisé de conclure que le cadre osseux du trou de conjugaison est formé : en avant, par les points centraux séparés par l'amphiarthrose vertébrale ; en arrière, par la colonne osseuse résultant de la juxtaposition des points complémentaires des apophyses articulaires supérieure et inférieure réunis entre eux par l'arthrodie vertébrale. En haut et en bas par la partie antérieure du point neural que certains auteurs désignent encore sous le nom de point latéral antérieur et qui est destiné à constituer le pédicule vertébral.

Enfin dans certaines régions de la colonne vertébrale nous verrons la part importante que prend l'apophyse transverse dans la constitution du canal de conjugaison, elle résulte du point transverse annexé ou neural.

La région du canal de conjugaison intermédiaire à deux vertèbres est une zone qui demeure longtemps cartilagineuse et le cadre malléable peut être soumis aux pressions extérieures qui peuvent déterminer des modifications de son contour avant qu'apparaisse l'ossification.

La persistance de l'ébauche cartilagineuse détermine, chez le fœtus, des modifications dans la forme et l'orientation des canaux

de conjugaison, ce qui a permis à FORESTIER de considérer des caractères particuliers au canal foetal : diamètre transversal au moins égal au diamètre vertical, orientation franchement antérieure des canaux cervicaux. Les caractères morphologiques se modifient par la suite et il n'est pas invraisemblable de penser que c'est par l'ossification que les nouvelles parois prennent une disposition caractéristique du canal de l'adulte.

CHAPITRE II

1) Etude descriptive

des parois du canal de conjugaison

A) Canal de conjugaison type.

Les éléments appartenant à deux vertèbres superposées délimitent le canal de conjugaison type.

Les parois du canal sont constituées : En avant, par la partie externe de la face postérieure du corps vertébral et par le disque intervertébral séparant les deux vertèbres considérées ;

En arrière, il répond à l'articulation des apophyses articulaires et particulièrement à l'apophyse articulaire supérieure de la vertèbre inférieure.

En bas et en haut, par les bords correspondants du pédicule de la vertèbre sous-jacente et de la vertèbre sus-jacente.

Il est classique de considérer à ce canal deux diamètres opposés (FORESTIER) : un diamètre vertical ou hauteur étendue entre les deux pédicules ; un diamètre horizontal ou largeur

allant, de la face postérieure du corps de la vertèbre supérieure à la face antérieure de l'apophyse articulaire de la vertèbre inférieure. Nous ajouterons un diamètre transversal que l'on peut évaluer, sur le squelette, par l'épaisseur même du pédicule dans le plan frontal et qui mesure l'importance du canal de conjugaison dans le sens transversal. Le canal se terminera par deux orifices, un superficiel ou externe, un profond ou interne.

B) Caractères particuliers.

Comme nous l'avons précisé dans notre introduction, nous envisagerons les caractères particuliers des canaux de conjugaison dans les différents segments de la colonne vertébrale.

Les régions cervicale, dorsale et lombaire présentent des caractères morphologiques qui sont en partie expliqués par la valeur physiologique de ces segments mobiles. Au contraire, dans la région sacrée c'est la soudure des différentes vertèbres associée à l'atrophie des derniers éléments qui modifient considérablement les caractères généraux de ces canaux. Cependant il nous sera possible, en nous rappelant les données embryologiques, de retrouver dans ce segment fixe de la colonne les parois du canal de conjugaison type.

Région cervicale.

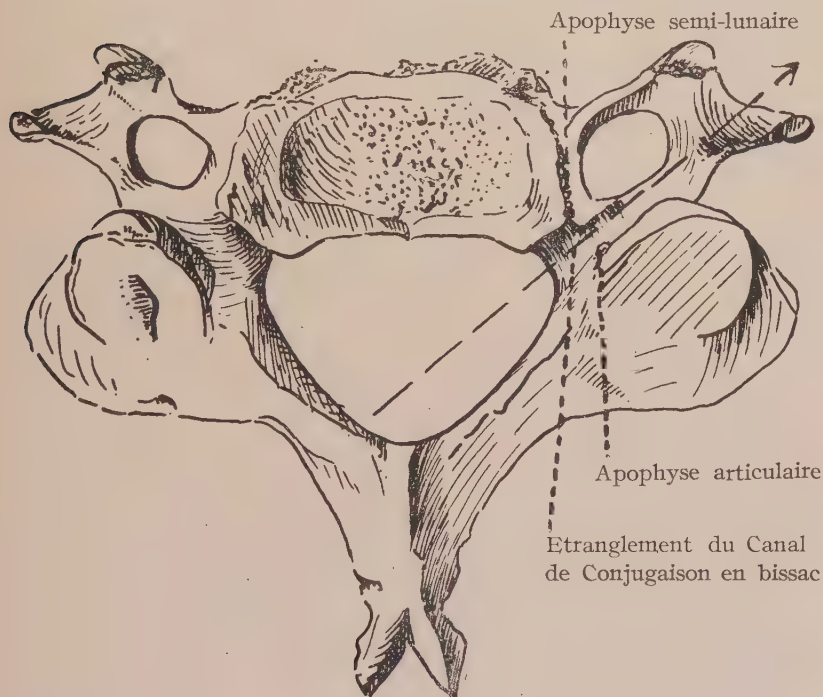
Dans cette région l'apophyse transverse sus-jacente, épaissie, prolongée en dehors, constituera le bord supérieur.

Le bord inférieur en forme de gouttière, dirigé en dehors, sera constitué par l'apophyse sous-jacente.

Une vue supérieure de cette gouttière montrera un trou transversaire large, qui délimite deux portions où se croiseront perpendiculairement l'artère vertébrale ascendante et le paquet vasculo-nerveux horizontal, ce dernier étant situé en arrière.

Il convient de s'attacher, ainsi que FORESTIER l'a démontré dans sa thèse, à l'aspect en bissac du canal de conjugaison.

Ce bissac à grand axe oblique en dehors et en avant présente un étranglement moyen circulaire. Ce point rétréci est formé



SCHEMA IV. — Vertèbre cervicale.

en avant par le bord libre de l'apophyse semi-lunaire du corps vertébral, en arrière par le bord convexe de l'apophyse articulaire et il est complété en haut et en bas par la saillie du pédicule. Il est à remarquer que ce pédicule cervical s'attache plus près du bord supérieur que du bord inférieur du corps vertébral.

Il est intéressant de signaler également, puisqu'elle ne se ren-

contre que dans la région cervicale, la direction antéro-externe du canal de conjugaison, direction expliquée par un corps vertébral très étroit et par la latéralité de l'apophyse articulaire.

Au niveau des premiers trous de conjugaison cervicaux la morphologie des canaux de conjugaison est en rapport avec la disposition tout à fait particulière des deux premières vertèbres cervicales.

Région dorsale.

Dans ce segment de la colonne vertébrale les canaux de conjugaison se rapprochent de la morphologie générale typique, l'étranglement en bissac de la région cervicale n'existe pas ici.

Le canal de conjugaison présente dans la région dorsale une forme ovale à grand axe vertical.

Les trous dorsaux sont situés en arrière de la face postérieure du corps de la vertèbre supérieure et sont orientés transversalement.

Il n'est pas inutile de noter ici les rapports anatomiques des points épineux et des trous de conjugaison dorsaux, ces notions auront leur utilité tant du point de vue chirurgical que thérapeutique. Dans la région dorsale, la pointe épineuse d'une vertèbre est dans le plan horizontal du trou de conjugaison de la vertèbre sous-jacente.

Région lombaire.

C'est dans la région lombaire, ainsi que dans la région sacrée, que le canal de conjugaison mérite sa véritable dénomination de trajet canaliculaire.

En effet, les trous lombaires situés derrière les vertèbres sus-jacentes prennent une forme de canal par suite de l'épaisseur des pédicules qui s'implantent comme ceux des vertèbres dor-

sales sur la moitié supérieure de l'angle formé par l'union de la face postérieure avec la face latérale du corps vertébral.

La partie supérieure sera formée par le bord inférieur du pédicule qui est beaucoup plus mince que le bord supérieur.

Sur la partie postérieure, l'apophyse articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente remontant en arrière formera un léger étranglement du canal de conjugaison dans sa partie inférieure. Enfin, la forme de ce canal sera légèrement ovale et à grand axe vertical.

Alors que, dans les trous de conjugaison dorsaux, chaque pointe épineuse est dans le plan horizontal du trou suivant, ici, le canal de conjugaison est placé sur le même plan horizontal que l'apophyse épineuse de la vertèbre sus-jacente.

Une mention spéciale est à faire pour la V^e lombaire. L'idée de canal se précisera encore plus ici par suite des rapports de cette vertèbre avec la face supérieure des ailerons du sacrum qui formeront un véritable tunnel.

Ce cinquième trou sera remarquable non seulement par sa forme en canal, mais encore par le fait qu'il se trouvera plus écarté que les autres de la ligne médiane ; ce qui est parfaitement explicable par suite de l'écartement des facettes apophysaires et de la largeur du corps vertébral. Son axe sera dirigé obliquement en bas et en avant.

Région sacrée.

L'étude de l'embryologie de la colonne vertébrale nous a permis de constater que toutes les vertèbres sont formées classiquement par les cinq éléments suivants : un point central, deux points neuraux et deux points costaux.

C'est dans la région thoracique que l'on retrouve chez le fœtus et dans les derniers mois de la vie intra-utérine les cinq éléments essentiels de la vertèbre.

Les vertèbres cervicales et lombaires présentent aussi ces éléments fondamentaux, cependant les points costaux, formant normalement les arcs préviscéraux, sont considérablement réduits. Le costal, plus ou moins atrophié, se soude directement à l'apophyse transverse du neural soit au point neural lui-même.

Dans le sacrum, cette fusion existe également entre le costal et le neural, mais ici les deux éléments qui doivent se souder prennent un grand développement, contrairement à ce qu'on observe dans les segments sus-jacents de la colonne vertébrale. Il suffit pour s'en convaincre, d'examiner la première vertèbre sacrée qui prend un développement considérable et sur laquelle il est aisé de constater que le point costal hypertrophié prenant le nom d'aileron, s'est soudé à la face antérieure de l'apophyse transverse du neural. Cette apophyse transverse de la première vertèbre sacrée est elle aussi hypertrophiée. Son développement est en rapport avec les puissants faisceaux ligamenteux qui s'insèrent sur ce point.

Sur chaque vertèbre sacrée on observe donc une soudure du point costal et de l'apophyse transverse, constituant ainsi cinq larges palettes qui se détachent de chaque côté des corps vertébraux.

L'hypertrophie de ces éléments ne se fait pas seulement dans le sens transversal et dans le sens antéro-postérieur, mais aussi verticalement. Ils se rapprochent ainsi des formations homologues sus et sous-jacentes. Par leur extrémité épaissie les cinq étages du sacrum se trouvent réunis : les points costaux se réunissent entre eux de même que les apophyses transverses se soudent entre elles.

En arrière, les apophyses articulaires des vertèbres sacrées se soudent entre elles ; il en résulte la constitution de ponts osseux jetés entre deux vertèbres et délimitant des orifices : d'une part avec le disque intervertébral en avant et en dedans, d'autre part, en dehors, avec l'arc osseux résultant de la fusion des parties latérales des éléments sacrés.

Sur une coupe transversale du sacrum passant par le disque intervertébral, on verra nettement les canaux faisant communiquer le canal sacré médian avec les trous sacrés antérieurs et postérieurs.

On désignera sous le nom de canal de conjugaison le cylindre osseux oblique en avant et en dehors délimité par les corps vertébraux sacrés en avant et la fusion des apophyses articulaires en arrière.

Le canal sacré antérieur, dirigé d'arrière en avant et légèrement de dedans en dehors, est placé entre les corps vertébraux et les soudures latérales du sacrum, il se termine par le trou sacré antérieur.

Enfin le canal sacré postérieur a direction postéro-externe se placera entre les apophyses articulaires et les parties latérales du sacrum, son orifice postérieure est le trou sacré postérieur.

Il est à remarquer que le canal de conjugaison et les canaux sacrés antérieur et postérieur convergent en un point que l'on peut désigner sous le nom de carrefour ; de plus, d'après MM. Jean DELMAS et LAPEYRIE, « on peut considérer les trous sacrés « postérieurs comme réunis aux trous sacrés antérieurs par un « seul et même canal en arc de cercle à concavité externe, et « c'est ce canal qui mérite le nom de canal sacré latéral. » Ce canal sacré latéral en continuité avec le canal de conjugaison du sacrum, nous explique la bifurcation des nerfs sacrés à l'intérieur même de l'os. Les paires sacrées apparaissent ainsi à l'extérieur par leur branche de division sous les noms de nerfs sacrés antérieur et postérieur.

Max POSTH considère ces canaux comme nécessaires pour le passage des nerfs (canaux en T).

MM. V. PAUCHET, P. SOURDAT et Jean LABORDE ont décrit des procédés d'anesthésie trans-sacrée qui montrent la nécessité qu'il y a de créer une unité topographique pour les canaux qui unissent les trous sacrés antérieurs aux trous sacrés postérieurs.

MM. Jean DELMAS et LAPEYRIE les individualisent sous le nom de canaux sacrés latéraux pour les différencier du canal sacré médian : canal sacré des auteurs.

En définitive, au niveau du sacrum la morphologie du canal de conjugaison est justifiée par l'étude embryologique de l'os. Les soudures entre certains éléments de chaque vertèbre sacrée et la fusion des corps vertébraux entre eux ont pour conséquence la formation d'un canal de conjugaison représentant la branche unique d'un Y dont les deux autres branches constituent le canal à concavité externe désigné sous le nom de canal sacré latéral.

Nous venons de voir que l'on pouvait réserver le terme de canal de conjugaison à la portion faisant communiquer le canal sacré médian avec les canaux sacrés latéraux.

Les canaux sacrés latéraux sont au nombre de huit : quatre de chaque côté, et MM. Jean DELMAS et LAPEYRIE ont établi qu'ils sont d'autant plus nettement formés qu'ils sont plus près de la base du sacrum. Les deux premiers sont généralement bien modelés et le troisième se rapproche de la forme d'un entonnoir ; quant au quatrième, il est souvent réduit à un simple carrefour où aboutissent des ébauches de canaux.

Dans l'ensemble, les canaux sacrés latéraux ne sont pas uniformément calibrés et présentent au contraire une forme de sablier dont l'étranglement siège à l'union des deux tiers antérieurs avec le tiers postérieur, et ces deux portions délimitent entre elles un angle obtus ouvert en dehors.

Du point de vue descriptif, dans les premiers canaux sacrés on retrouve les éléments qui délimitent le canal de conjugaison dans les régions sus-jacentes de la colonne vertébrale.

La paroi interne est oblique en arrière et en dedans car le corps de la vertèbre sacrée est plus étroit en arrière qu'en avant, cette paroi répond à la saillie que forme le disque intervertébral.

En arrière du corps se trouve un orifice à grand axe vertical ; cet orifice est limité par des pédicules vertébraux, le pédicule

inférieur est saillant, le supérieur se creuse en gouttière permettant de considérer cette portion comme un canal obliquement dirigé en bas et en avant. Les apophyses articulaires se

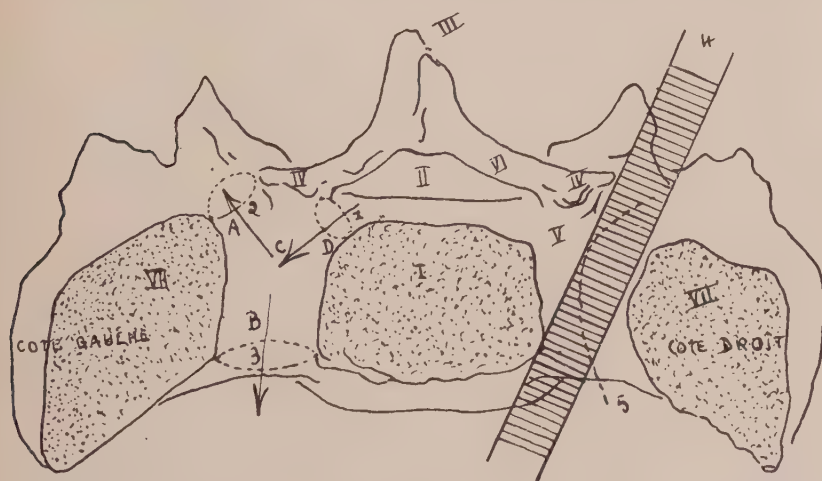


SCHÉMA V. — I. Face intérieure du corps de la première vertèbre sacrée ; II. Canal rachidien sacré ; III. Crête sacrée ; IV. Apophyse articulaire ; V. Pédicules ; VI. Lames ; VII. Soudure latérale des deux premiers segments sacrés.

1. Trou de conjugaison ;
2. Trou sacré postérieur ;
3. Trou sacré antérieur :
 - A. Canal sacré postérieur,
 - B. Canal sacré antérieur,
 - A et B réunis par le carrefour C, forment le « Canal sacré latéral »,
 - D. Canal de Conjugaison.
4. Diamètre utile et direction de l'axe utile du canal sacré latéral. Remarquer l'obliquité en avant et en dehors du canal sacré antérieur, mais l'obliquité en avant et en dedans de l'axe utile du canal sacré latéral ;
5. Lieu géométrique des centres du canal sacré latéral.

placent en arrière de ces trous, disposés transversalement et faisant un angle droit avec la direction des faces latérales des corps vertébraux.

Les parois externe, supérieure et inférieure sont convexes d'avant en arrière vers la lumière des canaux (MM. Jean DELMAS et LAPEYRIE).

Pour les 2^e, 3^e, 4^e canaux, l'épaisseur décroissante du sacrum diminue leur importance dans le sens antéro-postérieur.

Nous n'insisterons pas davantage sur la description des canaux sacrés latéraux, le lecteur trouvera d'ailleurs une mise au point complète de cette question dans la monographie de MM. Jean DELMAS et LAPEYRIE.

Nous avons voulu simplement mentionner l'existence de ces canaux et leurs connexions avec les canaux de conjugaison sacrés. Cependant nous rappellerons que les canaux sacrés latéraux se terminent à la surface du sacrum par les trous sacrés antérieurs et postérieurs qui permettent d'aborder les canaux eux-mêmes.

Les recherches de MM. Jean DELMAS et LAPEYRIE ont permis d'envisager la direction de l'axe utile et le diamètre utile, et leurs essais et leurs constructions géométriques leur permettent d'arriver aux conclusions suivantes qui sont utilisables par le chirurgien pour pratiquer dans les meilleures conditions la ponction de ces canaux :

1^o *La direction de ces canaux est oblique en avant, en dedans et en bas ;*

2^o *Prolongés, ils aboutissent pour les premiers à la partie supérieure de la symphyse pubienne ; pour les seconds, à un ou deux centimètres de chaque côté de la symphyse à sa face postérieure. Quant aux troisième et quatrième, leur petitesse ne permet pas la détermination d'un axe et leur diamètre utile est presque toujours celui du trou postérieur.*

2) Articulation

du canal de conjugaison

Nous n'étudierons pas les articulations intervertébrales en général, mais uniquement les éléments de ces articulations qui contractent des rapports avec le cadre osseux du canal de conjugaison et qui appartiennent aux amphiarthroses et aux arthrodies intervertébrales.

Les amphiarthroses ou articulations des corps vertébraux.

Nous retrouvons en avant du canal de conjugaison le disque intervertébral recouvert sur sa face postérieure par le ligament vertébral commun postérieur.

Les disques intervertébraux présentent deux parties :

a) Une partie centrale, gélatineuse, molle, comprimée par les corps vertébraux. Elle est constituée de minces faisceaux fibreux séparés par des espaces contenant de grosses cellules qui ne sont que des vestiges de la chorde dorsale. Cette partie centrale, ou *nucleus pulposus*, peut être comparée à une véritable bile liquide incompressible qui a permis à CHARPY de considérer les articulations intervertébrales comme des doubles énarthroses imparfaites ;

b) Une partie périphérique formée de lamelles fibreuses concentriques ; la direction de ces fibres est de même obliquité dans la même lamelle, les fibres de la lamelle voisine ont, elles, une obliquité inverse. L'orientation des fibres est due au sens dans lequel s'effectueront les tractions agissant sur la colonne vertébrale.

Chez l'homme, la partie périphérique est considérable ; au contraire, chez certains mammifères et poissons, à colonne vertébrale flexible, la partie ligamenteuse intervertébrale reste mince, constituant alors une véritable capsule articulaire remplie par le tissu de la notochorde.

La hauteur de ces disques sera variable suivant les régions. Elle diminuera de la première cervicale à la sixième dorsale et elle ira en croissant jusqu'à la région lombaire où elle atteindra sa plus grande dimension.

Les amphiarthroses vertébrales répondant à la constitution générale du type d'articulation semi-mobile sont également caractérisées par la présence de ligaments périphériques : ligament vertébral commun antérieur et ligament vertébral commun postérieur.

Seul, le ligament postérieur qui est en plein canal rachidien peut se mettre en rapport avec le canal de conjugaison.

Nous rappellerons qu'il est large au niveau des disques et qu'il se rétrécit au niveau des corps vertébraux.

Sur le plan horizontal du canal de conjugaison, on trouve dans la partie élargie du ligament qui adhère sur sa face antérieure au disque intervertébral et qui envoie des expansions vers la paroi antérieure du canal de conjugaison. Cette disposition est surtout nette dans la région cervicale.

Les arthrodies ou articulations des apophyses articulaires.

Nous assistons ici à l'union de l'apophyse articulaire inférieure avec l'apophyse articulaire supérieure de la vertèbre située au-dessous.

Les facettes articulaires de ces apophyses sont encroûtées de cartilages, elles seront planes dans la région cervicale et dorsale, et les facettes articulaires supérieures seront dirigées en arrière et en haut pour les vertèbres cervicales ; en arrière, en haut et en dehors pour les vertèbres dorsales. Il va sans dire que pour les apophyses articulaires inférieures des mêmes vertèbres, l'orientation est inverse.

Elles seront taillées en segment de cylindre dans la région lombaire ; de ce fait, l'apophyse articulaire inférieure présente une surface cartilagineuse convexe en dehors et elle est engainée par l'apophyse articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente, qui a une conformation inverse.

Les mouvements de cette arthrodie, qui paraissent être diminués par la conformation des surfaces articulaires, sont au contraire plus importants que dans la région dorsale.

Ces surfaces articulaires sont unies par une capsule articulaire lâche et mince dans la région cervicale, fournissant ainsi la mobilité ; plus serrée et plus résistante à la région dorsale et surtout à la région lombaire ; elle se trouvera au contraire plus lâche sur la dernière articulation apophysaire lombaire : l'articulation sacro-vertébrale. Cette capsule est renforcée en dedans et en avant par le ligament jaune correspondant.

Les ligaments, qui unissent les lames vertébrales entre elles, s'insèrent d'une manière générale en bas sur le bord supérieur de la lame inférieure et en haut sur la face antérieure de la lame supérieure. Ce n'est que par leurs bords externes que ces ligaments intéresseront le canal de conjugaison.

Ce bord est en contact avec les articulations apophysaires et il double la paroi postérieure du trou.

A la région cervicale, les ligaments jaunes n'ont qu'un contact très réduit avec l'articulation apophysaire et le trou de conjugaison ; ceci semble être causé par la situation très latérale des articulations apophysaires. Aux régions dorsale et lombaire ils sont en contact avec l'articulation apophysaire et recouvrent la face antérieure de la capsule. Dans la région dorsale, ces ligaments formeront un épais matelas élastique au devant de la capsule de la petite articulation apophysaire, car les apophyses articulaires sont ici peu détachées des lames.

La capsule de l'arthrodie vertébrale est également renforcée en arrière par un véritable petit ligament postérieur qui n'est qu'un épaississement de la capsule.

La synoviale de ces arthrodies est remarquable par sa laxité.

3) Éléments contenus dans le canal de conjugaison

LES NERFS.

Les nerfs constitueront avec le paquet vasculaire les éléments nobles du canal de conjugaison.

Nous rappellerons très brièvement la constitution du nerf rachidien :

Les racines antérieures, motrices, ont des fibres qui sont les prolongements cylindraxiles des cellules situées dans la corne antérieure de la substance grise de la moelle.

Les racines postérieures, sensibles, présentent sur leur trajet un renflement ganglionnaire : le ganglion spinal, et les fibres de cette racine sont les prolongements des cellules nerveuses contenues dans ce ganglion ; ces cellules unipolaires présentent un prolongement en T divisé en deux branches, l'une venant de la périphérie, l'autre pénétrant dans la moelle.

Ces deux racines se réunissent en un tronc commun, le nerf rachidien, qui se divisera en deux branches antérieure et postérieure à la sortie du canal de conjugaison.

Au niveau de l'orifice interne du canal de conjugaison, la racine antérieure, toujours plus grêle que la postérieure, a un volume qui est en rapport avec le diamètre des trous de conjugaison.

Dans la région cervicale et lombaire, où nous avons précédemment vu que les trous de conjugaison étaient les plus développés, les racines auront le plus gros volume. Inversement, dans la région dorsale, le diamètre des racines sera plus petit.

Les racines rachidiennes transversales et légèrement ascendantes dans la région cervicale haute, deviennent obliques en bas et en dehors dans la région cervicale basse, obliquité qui s'accroît dans la région dorsale où le décalage, égal à la hauteur de deux corps vertébraux, sépare l'origine des filets radiculaires de l'entrée des racines dans le canal de conjugaison.

Dans la région lombaire, les racines ont un long trajet vertical et intra-méningé par suite de l'arrêt derrière la première vertèbre lombaire du segment médullaire correspondant.

Nous désignerons sous le nom d'angle **radiculo-médullaire** l'angle formé par la direction des racines rachidiennes et la moelle épinière. Cet angle est d'autant plus aigu que l'on se rapproche de l'extrémité inférieure de la moelle. Tout ceci constitue des données bien classiques expliquées par le décalage qui existe entre la longueur du canal rachidien et celle de la moelle épinière.

Les diverses particularités des racines postérieures reposent sur le ganglion rachidien qui effleurera par son extrémité externe le canal de conjugaison de la région cervicale, qui apparaîtra à l'orifice interne du canal dorsal (SICARD) et qui restera en dedans de l'orifice interne des canaux de conjugaison lombaires.

Le ganglion spinal présentant une situation variable par rapport à l'orifice profond du canal de conjugaison, la formation du nerf rachidien, c'est-à-dire la fusion des racines antérieure et postérieure, sera variable suivant les régions.

Le nerf se formera au niveau de l'orifice profond, dans la région cervicale; dans le canal lui-même pour la région dorsale; à l'intérieur du canal rachidien pour la région lombaire et sacrée.

Au niveau du sacrum, le dernier ganglion spinal lombaire est placé dans le canal limité par L.5 et S.1, les autres ganglions spinaux des racines postérieures sacrées s'éloignent du trou de

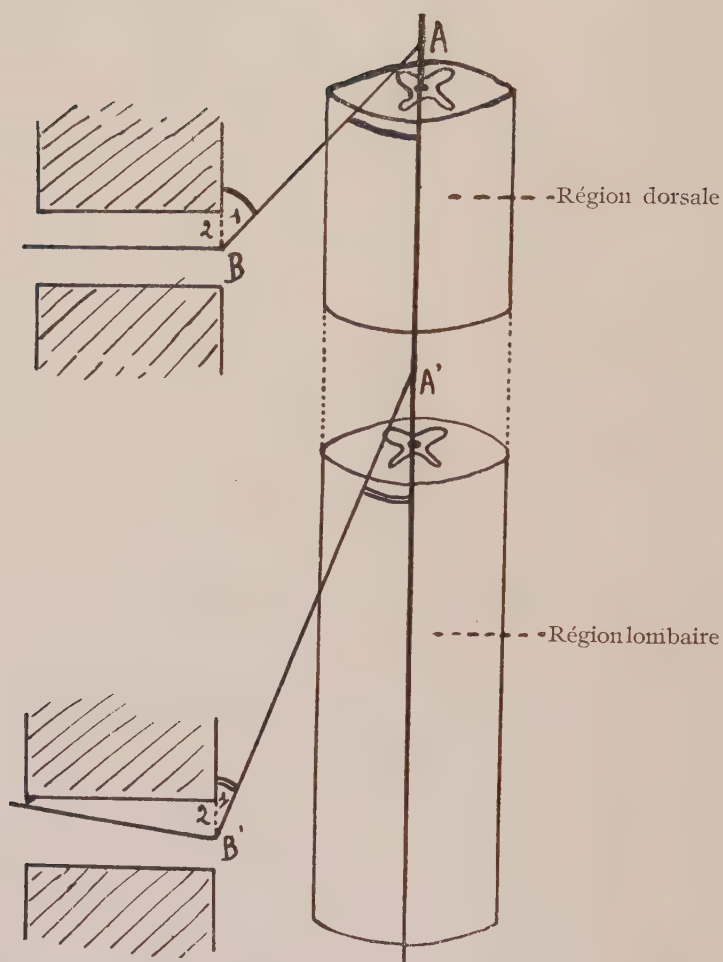


SCHÉMA VI.

Angles radiculo-médullaire et radiculo-tronculaire.

conjugaison à mesure que l'on descend et sont toujours situés en plein canal rachidien en dedans de l'orifice interne du canal de conjugaison correspondant.

Le nerf rachidien mixte, traversant le canal de conjugaison de dedans en dehors, restera horizontal et quelquefois légèrement ascendant ; de ce fait, les racines présenteront à leur entrée dans le trou de conjugaison un coude à angle obtus qui se rapprochera de l'angle droit dans la région lombaire.

Nous proposons de désigner sous le nom d'**angle radiculo-tronculaire** l'angle obtus formé par le nerf rachidien inclus dans le canal de conjugaison avec les racines descendantes provenant de la moelle. Lorsque l'angle radiculo-médulaire diminue (région lombaire), l'angle radiculo-tronculaire diminue lui aussi et se rapproche de l'angle droit dans la région lombaire.

La division du nerf mixte rachidien en branches antérieure et postérieure aura lieu, pour la partie du rachis qui est mobile à la sortie des trous de conjugaison, à l'intérieur des canaux osseux pour la partie immobile.

a) Branche collatérale du nerf rachidien.

1^o Rameaux communicants.

Pour compléter cette étude morphologique, nous mentionnons que le nerf rachidien est traversé par des éléments végétatifs. C'est en effet dans ce nerf ou dans ces racines d'origine que passent les fibres végétatives provenant des centres médullaires et qui l'abandonneront sous forme de collatérales pour aller constituer le rameau communicant blanc. Ce rameau va se perdre dans le ganglion correspondant de la chaîne sympathique latéro-vertébrale.

Le nerf rachidien va recevoir à son tour une fibre sympathique provenant d'une cellule du ganglion sympathique et qui formera le rameau communicant gris. Les fibres de ce dernier rameau sont amyéliniques et apporteront au système cérébro-spinal l'influence de l'appareil végétatif. Elles suivront la distribution du nerf cérébro-spinal et seront les éléments essentiels de l'inervation somatique.

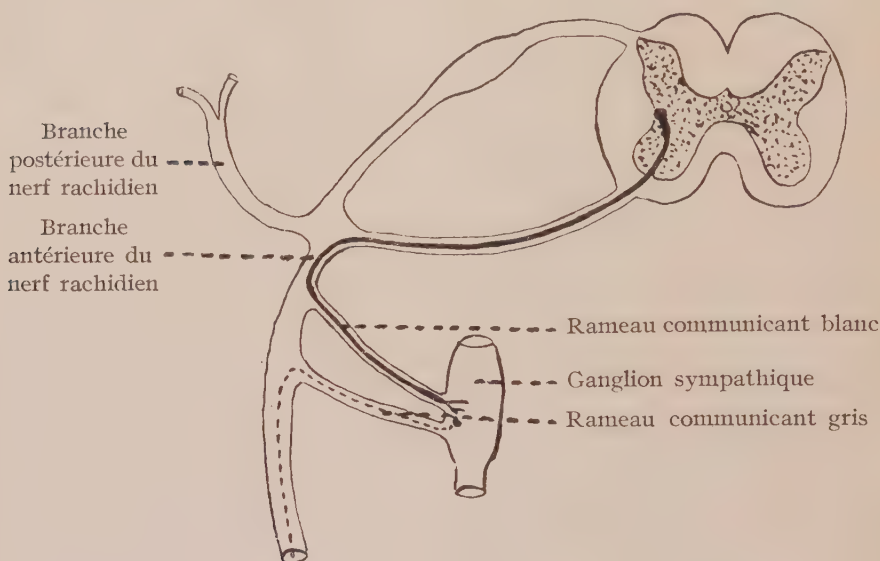


SCHÉMA VII. — Nerf rachidien et Rameaux communicants.

2^o *Nerf sinus vertébral de LUSCHKA.*

Par sa face antérieure le nerf rachidien émet une des racines du nerf sinus-vertébral, l'autre racine provient du rameau communicant blanc.

Le nerf de LUSCHKA aura donc un trajet récurrent par rapport au nerf rachidien et pénétrera dans le canal de conjugaison au niveau de la partie antérieure de l'orifice externe. Il apporte au rachis l'influence du système végétatif et représente à ce

niveau un des éléments de l'innervation somatique. On peut donc rapprocher la valeur du nerf sinus-vertébral et celle du rameau communicant gris dans l'innervation du soma.

b) Rapport du nerf rachidien avec les méninges.

Au niveau de l'orifice interne du canal de conjugaison la racine antérieure et la racine postérieure traversent la dure-mère par des orifices séparés. Dans ce trajet les racines sont accompagnées par un manchon de tissu sous-arachnoïdien.

Les racines sont donc entourées chacune par une gaine durale propre et se portent ainsi vers le canal de conjugaison. Le ganglion rachidien, reçoit la racine postérieure par son extrémité interne, ou pôle d'insertion, et c'est par son extrémité externe, ou pôle d'émergence, que s'échappent les fibres qui vont se fusionner avec la racine antérieure.

Le nerf radiculaire de NAGEOTTE ou *nerf de conjugaison* de CESTAN et SICARD, est la portion des racines comprises entre le point de pénétration des racines dans la dure-mère et la ligne conventionnelle passant par le pôle d'insertion du ganglion rachidien. C'est à ce niveau que le nerf rachidien et surtout ses racines contractent des rapports importants avec les méninges rachidiennes.

La dure-mère constitue une gaine fibreuse qui va s'accoler au névrilème.

L'arachnoïde envoie également un cul-de-sac qui accompagne la racine antérieure et la racine postérieure dans le canal de conjugaison, ce dernier est le plus important et atteint bien souvent le pôle d'insertion du ganglion spinal.

Il existe donc autour des racines un espace qui est un diverticule des espaces sous-arachnoïdiens et qui est, par conséquent rempli de liquide céphalo-rachidien. Ce liquide s'insinue même dans des diverticules interfasciculaires de la racine postérieure.

LES ARTÈRES.

Les artères du trou de conjugaison, ou artères spinales, seront fournies par les rameaux dorso-spinaux des artères intercostales ou par leurs homologues dans les autres régions.

Les artères spinales ne sont pas comme on l'avait cru jadis des voies de renforcement de la circulation intra-rachidienne assurée par la spinale antérieure et postérieure appliquées sur la moelle. Ces artères sont des artères segmentaires, elles pénétreront par le trou de conjugaison, perforant la dure-mère et cheminant au contact des troncs nerveux sous la mince gaine sous-arachnoïdo-pie-mérienne, aborderont le nerf mixte au point où se réunissent ces deux racines, et l'on aura une artère radiculaires antérieure et une autre radiculaires postérieure.

Il est à noter que ces artères intra-médullaires sont terminales.

LES VEINES.

Les veines occuperont un très grand espace par rapport aux dimensions des trous de conjugaison, car elles feront communiquer entre eux les deux réseaux veineux extra et intra-rachidien.

Il existe en effet dans le canal rachidien des plexus longitudinaux et des plexus transversaux au niveau de chaque vertèbre qui uniront l'un à l'autre les plexus longitudinaux. On peut mentionner des plexus transversaux latéraux qui par leurs anastomoses longent la face interne des pédicules, formant un véritable cadre veineux concentrique au canal de conjugaison.

Des plexus latéraux émaneront quatre veines, deux supérieures, deux inférieures, qui, logées dans les angles du canal de conjugaison, déboucheront extérieurement dans une grosse veine collectrice extra-rachidienne.

LES LYMPHATIQUES.

Les lymphatiques seront représentés par des vaisseaux anastomosés entre eux et constitueront un réseau très riche autour de la gaine durale et mêlé au tissu conjonctivo-graisseux formant le tissu de remplissage du canal de conjugaison.

CHAPITRE III

Rapport du canal de conjugaison avec les régions paravertébrales et la cavité rachidienne

Le nerf rachidien, les filets sympathiques et le nerf sinus-vertébral, l'artère spinale, les importants plexus veineux, les lymphatiques, sont les éléments nobles du canal de conjugaison.

Tous ces organes sont englobés par une masse de tissu cellulo-graisseux abondant qui remplit tous les interstices et évite leur lésion dans les mouvements de la colonne vertébrale.

Le canal de conjugaison nous apparaît donc comme un lieu de passage entre la cavité rachidienne et les régions para-vertébrales. D'après les classiques (FORESTIER, HOVELACQUE), il existe sur l'orifice externe du canal de conjugaison un opercule fibreux, la continuité du trou de conjugaison est donc interrompue au niveau de l'orifice externe.

Cet opercule est tendu sur le pourtour de cet orifice à la manière d'une peau de tambour sur son cadre. Ce plan fibreux est une émanation du fascia qui double le périoste et la face antérieure des corps vertébraux et qui se prolonge sur les faces latérales.

MM. LAUX et DROUHET ont démontré que cet opercule est constitué par la juxtaposition de plusieurs éléments fibro-conjonctifs provenant soit des formations fibro-périostiques rachii-

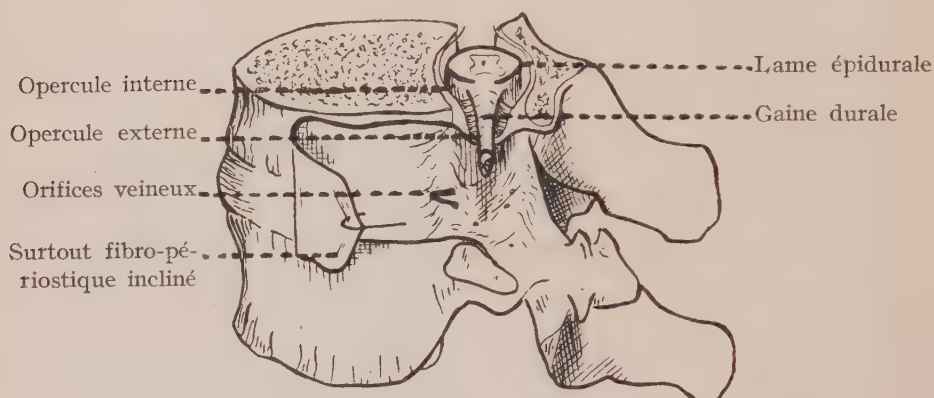


SCHÉMA VIII — Segment inférieur d'un canal de conjugaison dorsal.

diennes, soit du tissu épidural lui-même. De plus, d'après les classiques, l'espace épidural intra-rachidien se continue sans ligne de démarcation dans le canal de conjugaison à travers l'orifice interne de ce canal. En réalité, au niveau de l'orifice interne il existe également un opercule.

C'est donc un véritable manchon fibro-conjonctif qu'il faut envisager dans le canal de conjugaison se terminant aux extrémités externe et interne par les deux opercules.

En effet, la lame épidurale de SOULIÉ subit dans le canal une invagination en doigt de gant. Le surtout fibreux périostique passe en pont sur l'orifice externe du canal. Il en résulte que l'opercule externe est formé par : une partie centrale épaisse

résultant de la fusion du surtout extra-rachidien avec le fond du cul-de-sac épidural qui s'applique sur sa face interne ; une partie périphérique mince et uniquement constituée par les éléments fibro-périostiques qui se fixent seuls sur le cadre osseux de l'orifice externe.

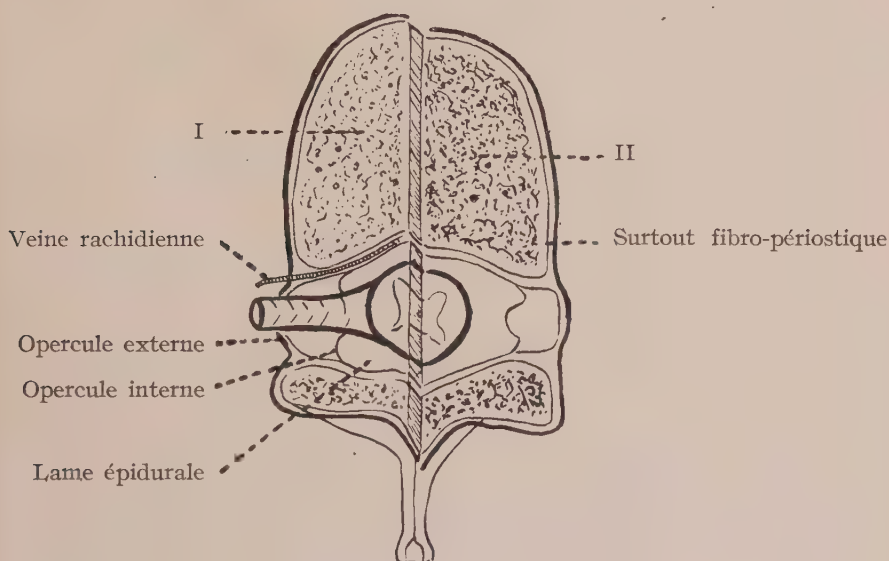


SCHÉMA IX. — Coupe horizontale du canal de conjugaison, passant, à gauche (I) au niveau du nerf rachidien ; à droite (II) au dessous de ce nerf.

Quant à l'opercule interne, il est constitué par un des feuillets de la lame épidurale formant un diaphragme qui se fixe sur la gaine durale entourant les racines nerveuses. Les deux opercules ne sont pas dans un plan parallèle, l'externe forme un entonnoir concave en dedans, l'interne au contraire détermine un entonnoir concave en dehors.

En d'autres termes, le manchon fibro-conjonctif détermine sur une coupe frontale une figure hexagonale.

Cette disposition inversée des deux opercules peut s'expliquer par l'embryologie. Au début du développement les deux opercules sont dans un plan parallèle, puisqu'ils sont entraînés en dehors par le nerf rachidien.

Au cours de l'ascension apparente de la moelle il se produit une traction sur les opercules.

L'externe, solidarisé aux éléments fibro-conjonctifs extra-rachidiens, ne répond pas à cette traction. L'interne, au contraire, se retourne et prend la disposition inverse.

Il existe donc dans le canal de conjugaison deux espaces concentriques autour de la gaine durale (contenant elle-même le funicule et l'artère spinale) :

Un interne ou profond formé par la lame épidurale sur sa circonférence et par les deux opercules aux extrémités, c'est l'espace lymphatique ;

Un externe superficiel enveloppant le précédent, c'est l'espace qui contient les veines rachidiennes et le nerf sinus-vertébral.

Les communications qui s'établissent entre ces deux espaces et les régions voisines sont un peu différentes.

L'espace lymphatique paraît fermé à l'orifice externe par la partie épaisse de l'opercule externe. Au contraire, au niveau de l'orifice interne la présence de l'opercule ne constitue pas une barrière bien résistante. C'est un espace injectable par voie épидurale par suite de la faible résistance opposée par l'opercule interne.

L'espace externe ou veineux est en dedans en communication directe avec l'espace homologue intra-rachidien. En dehors il est obturé par la partie mince de l'opercule externe qui est percée par de petits orifices pour le passage des veines établissant des anastomoses entre les plexus intra et para-rachidiens.

CHAPITRE IV

Déduction médico-chirurgicale

Le canal de conjugaison tel que nous venons de le décrire, nous apparaît avec ses parois et son contenu comme une région destinée à subir dans les affections de la colonne vertébrale des lésions qui se traduisent par la description d'un faisceau de signes cliniques qu'il est classique de décrire sous le nom de « Syndrome du trou de conjugaison ».

Sans entrer dans la description complète de ce syndrome qui a été envisagé dans la thèse de FORESTIER, nous rappellerons qu'il est caractérisé par :

1) **La douleur**, qui sera, soit spontanée, soit provoquée ; la localisation de la douleur est médiane ou latérale ;

2) **La contracture** des muscles des gouttières vertébrales. Bilatérale, elle entraînera l'immobilisation en demi-flexion du segment rachidien intéressé, au dos par exemple elle exagère la cyphose normale. Unilatérale, elle entraînera une inflexion vertébrale latérale ou scoliose homologue.

3) Phénomènes nerveux :

a) *Troubles sensitifs subjectifs* constitués par des douleurs spontanées (névralgies irradiées dans les territoires périphériques) ;

b) *Troubles sensitifs objectifs* assez inconstants, peuvent être caractérisés par de l'hyperesthésie et souvent de l'hypoesthésie ;

c) *Troubles moteurs* souvent absents et associés quelquefois à des modifications des réflexes tendineux.

Les examens du liquide céphalo-rachidien montrent toujours un degré léger, mais net, de dissociation albumino-cytologique.

La radiographie peut se faire soit directement, soit après injection de lipiodol ; elle donne des résultats inconstants s'il n'y a pas de lésions osseuses, mais constitue un précieux moyen de diagnostic lorsque le cadre osseux est atteint.

Ce syndrome du trou de conjugaison s'observe dans toutes les affections qui toucheront le cadre osseux et son contenu.

Les traumatismes, le mal de Pott et les diverses arthrites intervertébrales sont des atteintes du canal lui-même. Les affections inflammatoires du nerf, les phlébites, les thromboses artérielles, les lymphangites et enfin les atteintes du tissu de remplissage détermineront de la cellulite qui est à la base de la pathogénie du lumbago épidural.

CHAPITRE V

Conclusions

1° Les fentes de Von Ebner qui délimitent un scléromère formé par la moitié craniale d'un sclérotome et la moitié caudale du scléromère sus-jacent, représentent les premières ébauches d'un canal intervertébral. C'est la fente de Von Ebner qui détermine la métamérisation vertébrale définitive.

2° Les parois osseuses du canal de conjugaison présentent des dispositions caractérisant chacune des régions : cervicale, dorsale et lombaire de la partie mobile de la colonne vertébrale. Dans le segment fixe, région sacrée, on peut réserver le terme de canal de conjugaison à la branche unique d'un Y dont les deux autres branches de division constituent le canal sacré latéral.

3° Le canal de conjugaison considéré comme une région de passage ne contient pas d'organe lui appartenant en propre, mais les nerfs cérébro-spinaux et végétatifs, les vaisseaux, les lymphatiques et le tissu cellulo-grasieux représentent des éléments qui peuvent être lésés dans les affections de la colonne vertébrale altérant le cadre osseux du canal.

4° Nous désignons sous le terme d'ANGLE RADICULO-TRONCULAIRE, l'angle obtus formé par le nerf rachidien (inclus dans le canal de conjugaison) avec les racines descendantes provenant de la moelle. Cet angle diminue lorsque l'angle radiculo-médulaire devient plus petit.

5° Il existe dans le canal de conjugaison un véritable manchon fibro-conjonctif qui doit être considéré comme une dépendance du tissu épidural et des éléments fibro-conjonctifs extra-rachidiens. Ce manchon est complété au niveau des orifices externes et internes du canal par des opercules dont nous avons signalé la valeur.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- AUGIER. — *In* POIRIER, *Anatomie générale*.
- AUVRAY. — Affections du rachis et de la moelle. (*Traité de Chirurgie*, LE DENTU et DELBET, t. XIV, Paris, 1903.)
- DELMAS (J.), LAPEYRIE. — Canaux sacré-latéraux. Repères anatomocliniques. (*C. R. Assoc. Anatomistes*, Turin, 6-8 avril 1925.)
- DELMAS (J.) et LAUX (G.). — Anatomie médico-chirurgicale du système nerveux sympathique et para-sympathique. (Masson, éditeur, Paris, 1933.)
- DIEULAFÉ. — La colonne vertébrale. (J.-B. Baillière et Fils, Paris, 1930.)
- BLANC. — Le traitement de la sciatique par les agents physiques. (*Thèse Paris*, 1911.)
- BARRE et GUNSETT. — Résultats de la radiothérapie dans 20 cas de radiculite par arthrite vertébrale. (*Journal de Radiologie*, t. V, n° 17 novembre 1921.)
- BRACHET. — Embryologie des vertèbres.
- BROCA. — *Traité de chirurgie infantile*. (Paris, 1914.)
- CHIPANET. — Rapport des apophyses épineuses avec la moelle. (*Thèse Paris*, 1894.)

DUVAL et GUILLAIN. — Paralyse radriculaire du plexus brachial. (Paris, 1901.)

FORESTIER (Jacques). — Le trou de conjugaison vertébral et l'espace épidual. (Paris, 1922.)

GOLTHWAIT. — The lumbago sacral articulation. (Boston, 1911.)

HERTWIG. — Traité d'embryologie. (Paris, 1891.)

HOVELACQUE. — Les racines rachidiennes postérieures. (*Thèse Paris*, 1912.)

— Veines du traité d'anatomie humaine. (POIRIER et CHARPY, t. II, fasc. IV, 2^e édit., Paris, 1920.)

LAUX et DROUET. — Manchon fibro-conjonctif extra-dural dans le canal de conjugaison. (*Soc. Anat. Paris*, juillet 1939, et *Annales d'Ant. Patho.*, t. 16, n^o 7 juillet 1939.)

POSTH (Max). — Le sacrum. (Masson et Cie, édit., Paris, 1897.)

PASSEBOIS. — Le corps vertébral, étude anatomique, déductions médico-chirurgicales. (*Thèse Montpellier*, 1937.)

POIRIER. — Anat. humaine. Ostéologie.

ROUVIÈRE (H.). — Anatomie humaine, description et topographie (3^e édit., 1932.)

SICARD. — Funiculites vertébrales. (*Presse Médicale*, n^o 2, janvier 1918.)

SICARD et FOIX. — Réaction du liquide céphalo-rachidien au cours des méningites rachidiennes. (*Soc. de Neurologie*, mai 1910.)

SICARD et FORESTIER. — Rachialgie lombaire chronique. (*Presse Médicale*, n^o 5, 18 janvier 1922.)

— La sciatique, pathogénie et traitement. (*Journ. de Méd. de Paris*, n^o 41 et 42, 1911.)

SOULIÉ. — Nerfs rachidiens, traité d'anatomie. (POIRIER et CHARPIE, t. III, fasc. III, 2^e édit., Paris, 1904.)

TANON. — Les artères de la moelle dorso-lombaire. *Thèse Paris*, 1908.)

TESTUT et LATARGET. — Anat. humaine. Ostéologie.

VIALLETON. — Morphologie des artères (Doin, édit.).

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	13
--------------------	----

CHAPITRE PREMIER

Embryologie de la colonne vertébrale et du cadre osseux du canal de conjugaison	15
Colonne vertébrale cartilagineuse	18
Colonne vertébrale osseuse	18

CHAPITRE II

Etude descriptive des parois du canal de conjugaison	23
Région cervicale	24
Région dorsale	26
Région lombaire	26
Région sacrée et canal de conjugaison au niveau du sacrum	27
Articulation du canal de conjugaison	33
Anphiarthroses	33
Arthrodies	34

Eléments contenus dans le canal de conjugaison	36
Nerfs	36
Artères	42
Veines	42
Lymphatiques	43

CHAPITRE III

Rapports du canal de conjugaison avec les régions paravertébrales et la cavité rachidienne	45
---	-----------

CHAPITRE IV

Déduction médico-chirurgicale	49
--	-----------

CHAPITRE V

Conclusions	51
--------------------------	-----------

* * *

Index bibliographique	53
------------------------------------	-----------

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je reste fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

En ma qualité de Censeur de
tour, j'ai lu la Thèse ayant pour
titre :

Canal de Conjugaison,

par Marcel TEULON.

Je pense que la Faculté peut en
permettre l'impression.

Montpellier, le 21 Mars 1941.

Le Professeur,

Jean DELMAS.

Vu :

Montpellier, le 30 Mars 1941.

Le Doyen :

EUZIÈRE

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Montpellier, le 30 Mars 1941.

Le Recteur,

SARRAILH.

